

08.10.03

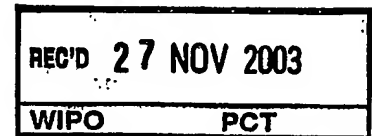
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 1 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 9 7 6 0 7  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 9 7 6 0 7 ]



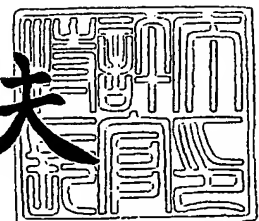
出 願 人                      浜 松 ホ ト ニ ク ス 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-0510

【提出日】 平成14年10月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1      浜松ホトニクス株式会社内

    【氏名】 小林 宏也

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1      浜松ホトニクス株式会社内

    【氏名】 村松 雅治

【特許出願人】

    【識別番号】 000236436

    【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088155

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089978

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092657

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光検出装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 裏面側から入射する光を表面側に形成された電荷結合素子からなる電荷読み出し部で検出する半導体基板と、

前記表面に当接する冷却面を有し、前記電荷読み出し部を冷却する冷却手段と

、  
前記半導体基板と前記冷却手段とを収納する凹部を有するパッケージと、を備え、

前記半導体基板は、前記裏面において前記電荷読み出し部が形成された領域に対応する部分が薄型化され、

前記冷却面は、前記電荷読み出し部が形成された領域よりも大きく、且つ、前記表面よりも小さい平面寸法を有し、前記電荷読み出し部が形成された領域を覆い、

前記半導体基板における前記冷却面により覆われた領域の周辺領域に設けられた電極パッドと前記パッケージに設けられたパッケージ端子とがボンディングワイヤで接続されていることを特徴とする光検出装置。

【請求項 2】 前記冷却手段は、前記冷却面とは反対側の面が前記凹部の底部に当接した状態で前記パッケージに固定されており、

前記底部には、前記電極パッド及び前記パッケージ端子に対応する位置に作業口が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 3】 前記作業口が蓋により閉塞されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光検出装置。

【請求項 4】 前記パッケージが、前記凹部の開口を閉塞する天板を有し、当該天板により画成される前記凹部内の空間に前記半導体基板及び前記冷却手段が収納されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 5】 前記半導体基板の外周端面と当該外周端面に対向する前記凹部の内周面との間には所定の間隙が形成されており、前記半導体基板は、前記冷却手段を介して前記パッケージに支持されていることを特徴とする請求項 1 に記

載の光検出装置。

【請求項 6】 前記冷却手段がペルチエ素子と、当該ペルチエ素子の冷却側に当接する冷却板とを含み、

前記冷却板の前記ペルチエ素子の冷却側に当接する面の裏面が前記冷却面として、前記半導体基板に当接することを特徴とする請求項 1 に記載の光検出装置。

【請求項 7】 表面側に電荷結合素子からなる電荷読み出し部が形成された領域が設けられ、裏面側の前記電荷読み出し部が形成された領域に対応する部分が薄型化され、前記裏面から入射する光を前記電荷読み出し部で検出する半導体基板と、

前記電荷読み出し部が形成された領域よりも大きく、且つ、前記表面よりも小さい平面寸法を有する冷却面を備えた冷却手段と、

前記半導体基板及び前記冷却手段を収納する凹部を有するパッケージと、を用意し、

前記冷却手段を、当該冷却手段の前記冷却面の裏面が前記凹部の底部と対向するように、前記凹部内に配置する工程と、

前記冷却面が前記電荷読み出し部を覆うように前記半導体基板に当接し、且つ、前記半導体基板の外周端面と当該外周端面に対向する前記凹部の内周面との間には所定の間隙が形成されるように、前記半導体基板を前記凹部内に配置する工程と、

前記半導体基板における前記冷却面により覆われた領域の周辺領域に設けられた電極パッドと前記パッケージに設けられたパッケージ電極とをボンディングワイヤで接続する工程と、を有することを特徴とする光検出装置の製造方法。

【請求項 8】 前記ボンディングワイヤで接続する工程において、前記半導体基板を前記パッケージの前記凹部の開口から挿入した治具により支持することを特徴とする請求項 7 に記載の光検出装置の製造方法。

【請求項 9】 前記パッケージの底部には、前記電極パッド及び前記パッケージ電極に対応する位置に作業口が設けられており、

前記ボンディングワイヤで接続する工程において、前記作業口より前記電極パッドと前記パッケージ電極とをボンディングワイヤで接続することを特徴とする

請求項 7 に記載の光検出装置の製造方法。

【請求項 10】 前記ボンディングワイヤで接続する工程の後に、前記作業口を蓋により閉塞する工程を有することを特徴とする請求項 9 に記載の光検出装置の製造方法。

【請求項 11】 前記ボンディングワイヤで接続する工程の後に、前記凹部の開口を天板により閉塞する工程を有することを特徴とする請求項 7 に記載の光検出装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光検出装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

裏面から入射して、半導体基板を透過した光を半導体基板の表面に設けられた電荷結合素子からなる電荷読み出し部（以下、CCD 読出部という）で検出する光検出装置（以下、裏面入射型光検出装置という）は、表面側から入射した光を半導体基板表面に設けられた CCD 読出部で検出する光検出装置（以下、表面入射型光検出装置という）に比べて、より短波長領域まで良好な受光感度を有するために、幅広い波長領域での測定が要求される分光分析装置の光検出器として好適に用いられる。この分光分析の分野において光検出器には、高精細画像性及び高 S/N 特性が強く求められる。

【0003】

裏面入射型光検出装置において、高 S/N 特性を達成するためには、CCD 読出部をペルチエ素子等により冷却する必要がある。そのための裏面入射型光検出装置として、図 6 に示すように、一方の面に CCD 読出部 102 が形成された半導体基板 101 と、この半導体基板 101 を保持するパッケージ 103 と、半導体基板 101 の CCD 読出部形成面側でパッケージ 103 を閉止する蓋 104 とを有し、CCD 読出部 102 と蓋 104 との間に、少なくとも常温で可塑性の熱伝導部材 108 が封入されており、冷却部材 107 が、パッケージ 103 外部に

設けられ、冷却部材 107 の冷却面が蓋 104 に接触するように設けられた裏面入射型光検出装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

#### 【0004】

##### 【特許文献 1】

特開平 4-290464 号公報（第 2 頁～第 4 頁）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、特許文献 1 に記載の裏面入射型光検出装置は、発熱する CCD 読出部 102 を冷却するために、CCD 読出部 102 と蓋 104 との間に熱伝導部材 108 を封入し、これにより冷却部材 107 と CCD 読出部 102 との熱伝導を促すという点においては優れている。

#### 【0006】

しかし、パッケージ 103 を介して CCD 読出部 102 が冷却される構造であるので、CCD 読出部 102 を十分に冷却するためには、パッケージ 103 の全体をも冷却しなければならず、冷却効率が悪く、冷却能力の大きな（従って、サイズが大きい）冷却部材 107 を使用しなければならないという問題が存在する。また、冷却部材 107 をパッケージ 103 に外付けするために、裏面入射型光検出装置が大型化してしまうという問題が存在する。

#### 【0007】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、CCD 読出部を効率良く冷却し、装置全体を小型化できる光検出装置及びその製造方法を提供することを課題とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係る光検出装置は、裏面側から入射する光を表面側に形成された電荷結合素子からなる電荷読み出し部で検出する半導体基板と、表面に当接する冷却面を有し、電荷読み出し部を冷却する冷却手段と、半導体基板と前記冷却手段とを収納する凹部を有するパッケージと、を備え、半導体基板は、裏面において電荷読み出し部が形成された領域に対応する部分が薄型化され、冷却面は、電荷読

み出し部が形成された領域よりも大きく、且つ、表面よりも小さい平面寸法を有し、電荷読み出し部が形成された領域を覆い、半導体基板における冷却面により覆われた領域の周辺領域に設けられた電極パッドと前記パッケージに設けられたパッケージ端子とがボンディングワイヤで接続されていることを特徴としている。

#### 【0009】

本発明に係る光検出装置では、冷却手段と半導体基板とが同一のパッケージ内部に収納されているので装置を小型化することができる。また、冷却手段の冷却面が、CCD読出部が形成された領域を覆うように、CCD読出部が形成された表面に当接しているので、冷却手段により直接CCD読出部を冷却することが可能となる。

#### 【0010】

また、半導体基板表面のCCD読出部が形成された領域の周辺領域に設けられた電極パッドは、ボンディングワイヤによりパッケージ端子と接続しているので、CCD読出部の電荷信号を外部に取り出すための配線の長さを短くすることができ、光検出装置の高速応答性を高レベルに維持することができる。

#### 【0011】

また、CCD読出部が形成された領域を覆い半導体基板の表面に接合された冷却面は、半導体基板裏面の薄型化された部分（CCD読出部が形成された領域の裏面）よりも大きな平面寸法を有しているので、機械的強度に劣る薄型化された部分を機械的に補強することができる。

#### 【0012】

また、冷却手段は、冷却面とは反対側の面が凹部の底部に当接した状態でパッケージに固定されており、底部には、電極パッド及びパッケージ端子に対応する位置に作業口が形成されていることが望ましい。このように構成した場合、電極パッドとパッケージ端子との間にボンディングワイヤを結線する作業を、作業口より容易に行うことができる。

#### 【0013】

また、作業口が蓋により閉塞されていることが望ましい。



## 【0014】

また、パッケージが、凹部の開口を閉塞する天板を有し、天板により画成される凹部内の空間に半導体基板及び冷却手段が収納されていることが望ましい。このように構成した場合、開口部と外界との気体の移動が防止されるので、凹部内部を不活性ガス雰囲気や真空とした場合、半導体基板及び冷却手段の結露を防止することができる。

## 【0015】

また、天板を設けることにより、半導体基板を汚染や機械的衝撃から保護することができる。

## 【0016】

また、半導体基板の外周端面と外周端面に対向する凹部の内周面との間には所定の間隙が形成されており、半導体基板は、冷却手段を介してパッケージに支持されていることが望ましい。このように構成した場合、半導体基板はボンディングワイヤと冷却手段とを除いてはパッケージと接触しないので、パッケージから半導体基板の表面側に形成されたCCD読出部への熱伝導が最小限に抑えられる。

## 【0017】

また、冷却手段がペルチエ素子と、当該ペルチエ素子の冷却側に当接する冷却板とを含み、冷却板のペルチエ素子の冷却側に当接する面の裏面が冷却面として、半導体基板に当接することが望ましい。このように構成した場合、ペルチエ素子に流す電流量を変化させることにより、ペルチエ素子の冷却側を所望の温度に冷却することができる。また、ペルチエ素子の冷却側とCCD読出部が形成された半導体基板の表面との間に介在するのは、冷却板のみであるので、ペルチエ素子の冷却側とCCD読出部との間の熱伝導効率を良好に維持することができ、CCD読出部を効率良く冷却することができる。

## 【0018】

本発明に係る光検出装置の製造方法は、表面側に電荷結合素子からなる電荷読み出し部が形成された領域が設けられ、裏面側の電荷読み出し部が形成された領域に対応する部分が薄型化され、裏面から入射する光を電荷読み出し部で検出す

る半導体基板と、電荷読み出し部が形成された領域よりも大きく、且つ、表面よりも小さい平面寸法を有する冷却面を備えた冷却手段と、半導体基板及び冷却手段を収納する凹部を有するパッケージと、を用意し、冷却手段を、当該冷却手段の冷却面の裏面が凹部の底部と対向するように、凹部内に配置する工程と、冷却面が電荷読み出し部を覆うように半導体基板に当接し、且つ、半導体基板の外周端面と当該外周端面に対向する凹部の内周面との間には所定の間隙が形成されるように、半導体基板を凹部内に配置する工程と、半導体基板における冷却面により覆われた領域の周辺領域に設けられた電極パッドとパッケージに設けられたパッケージ電極とをボンディングワイヤで接続する工程と、を有することを特徴としている。

#### 【0019】

本発明に係る光検出装置の製造方法によれば、半導体基板と冷却手段とを同一のパッケージに収納するので、装置を小型化することができる。また、CCD読出部が形成された半導体基板は、冷却手段の冷却面と当接しているので、冷却面とCCD読出部との間の熱伝導効率を良好に維持することができ、CCD読出部を効率良く冷却することができる。

#### 【0020】

また、半導体基板と凹部の内周面との間には間隙が保たれており、ボンディングワイヤ及び冷却手段を除いて、パッケージと半導体基板とは直接接触していないので、パッケージから半導体基板への熱伝導が抑えられ、CCD読出部を効率良く冷却することができる。

#### 【0021】

また、ボンディングワイヤで接続する工程において、半導体基板をパッケージの凹部の開口から挿入した治具により支持することが望ましい。このように構成した場合、半導体基板を治具により支持しながら、ワイヤボンディング作業を行うので、衝撃等で半導体基板が破損することがない。

#### 【0022】

また、パッケージの底部には、電極パッド及びパッケージ電極に対応する位置に作業口が設けられており、ボンディングワイヤで接続する工程において、作業

口より電極パッドとパッケージ電極とをボンディングワイヤで接続することが望ましい。このように構成した場合、ワイヤボンディング作業を容易に行うことができるとともに、CCD読出部の電荷信号を外部に取り出すための配線の長さを短くすることができる。

#### 【0023】

また、ボンディングワイヤで接続する工程の後に、作業口を蓋により閉塞する工程を有することが望ましい。

#### 【0024】

また、ボンディングワイヤで接続する工程の後に、凹部の開口を天板により閉塞する工程を有することが望ましい。このように構成した場合、パッケージ内部を不活性ガス雰囲気又は真真空に保つことが容易になり、パッケージ内部の結露を防止できる。

#### 【0025】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、適宜図面を参照して説明する。

#### 【0026】

図1は、本発明の光検出装置を光入射側から見た平面図であり、図2は、図1を裏側から見た平面図であり、図3は、図1のIII-III断面の概略構成図である。

#### 【0027】

本実施形態の光検出装置は、底部2aと側壁2bとに囲まれた凹部2fを有するパッケージ2と、この凹部2fの開口を覆う天板3とを有し、外観は略直方体状をなしており、裏面側から入射する光を表面側に形成されたCCD読出部4aで検出する半導体基板4と、半導体基板4の表面に当接する冷却面7aを有し、CCD読出部4aを冷却する冷却手段Cと、半導体基板4と冷却手段Cとを収納する凹部2fを有するパッケージ2と、を備えている。

#### 【0028】

天板3は、中央部付近に、光透過性の窓3aが設けられており（図1）、光は、この窓3aを通して、パッケージ2の内部に収納された半導体基板4の裏面に

入射し、半導体基板 4 を透過して、表面に形成された CCD 読出部 4 a により検出される。

#### 【0029】

パッケージ 2 の側壁 2 b の上端部には、凹部 2 f の内側方向に向かって延出した鍔部 2 e が設けられており、この鍔部 2 e には、矩形状の底部 2 a の長辺に沿って、底部 2 a に臨むようにパッケージ端子 2 d が 2 列に形成されている。

#### 【0030】

また、パッケージ 2 は、底部 2 a にその長辺に沿って 2 つの作業口 2 c を有している。この作業口 2 c は、半導体基板 4 の電極パッド 4 c と側壁 2 b に設けられたパッケージ端子 2 d とを接続する際にボンディングマシンのヘッドを挿入するためのものであるために、電極パッド 4 c とパッケージ端子 2 d とが露出するような位置に設けられている。

#### 【0031】

半導体基板 4 は、表面に CCD 読出部 4 a が形成された領域 4 b が設けられ、この領域 4 b の周辺領域には、CCD 読出部 4 a からの信号を外部に送り出すための電極パッド 4 c が作業口 2 c に沿って 2 列に設けられている。電極パッド 4 c は、パッケージ端子 2 d と 1 対 1 で対応し、それぞれ対応するもの同士がボンディングワイヤ 6 により接続されている。

#### 【0032】

また、半導体基板 4 の裏面は CCD 読出部 4 a が形成された領域 4 b に対応する部分が薄型化されており、半導体基板 4 は、CCD 読出部 4 a が形成された表面が底部 2 a に対向するように、冷却手段 C を介して凹部 2 f に取り付けられている。

#### 【0033】

また、半導体基板 4 は、その外周端面と凹部 2 f の内周面とが直接接触しないように、所定の間隙 d を空けて配置されている。

#### 【0034】

冷却手段 C は、ペルチエ素子 5 と冷却板 7 とから構成され、ペルチエ素子 5 の発熱側 5 b が、凹部 2 f の底部 2 a に接着剤等により固定されている。ペルチエ

素子の冷却側 5 a には、板状の部材である冷却板 7 が当接している。冷却板 7 は、半導体基板 4 と冷却側 5 a との間に介在し、半導体基板 4 と当接する面が冷却面 7 a となっている。

#### 【0035】

この冷却面 7 a は CCD 読出部 4 a が形成された領域 4 b よりも大きく、且つ、半導体基板 4 の表面よりも小さい平面寸法を有しており、電極パッド 4 c が形成された領域を露出させるように CCD 読出部 4 a が形成された領域 4 b を覆っている。言い換えると、半導体基板 4 においては、冷却面 7 a により覆われた領域の周辺領域に電極パッド 4 c が形成されている。

#### 【0036】

ここで、パッケージ 2 は、電氣的絶縁性を有し、機械的強度に優れるセラミックス等からなることが望ましい。また、窓 3 a は、十分な透光性を有するガラス、石英等からなることが望ましい。また、本実施形態の光検出装置は、パッケージ 2 の内部を不活性ガス雰囲気又は真空にして用いるものであるもので、接合部を介してリークが発生しないように、天板 3 とパッケージ 2 とは、溶接等により接合することが望ましい。

#### 【0037】

また、本実施形態においては、作業口 2 c は塞がれてはいないが、前述のように、パッケージ 2 内部を不活性ガス雰囲気又は真空にするために、ボンディングワイヤ 6 を電極パッド 4 c 及びパッケージ端子 2 d との間に接続する作業の終了後、この作業口 2 c を蓋等で塞ぐことが望ましい。

#### 【0038】

また、冷却板 7 の厚さは、半導体基板の薄型部（CCD 読出部 4 a が形成された領域 4 b）を機械的に補強するとともに、CCD 読出部 4 a を十分に冷却することができる範囲とすることが望ましい。

#### 【0039】

また、冷却板 7 は、半導体基板 4 の薄型部（CCD 読出部 4 a が形成された領域 4 b）を機械的に補強するために、この領域 4 b よりも広い平面寸法を有する。なおかつ、半導体基板 4 の表面よりも小さい平面寸法を有し、電極パッド 4 c

を、半導体基板 4 の表面に露出させるような形状（電極パッド 4 c を覆わないような形状）である。

#### 【0040】

また、冷却板 7 は、比較的硬質であり、十分な熱伝導性を有する材料であれば特に制限は無く、ガラス、シリコン基板、セラミックス等を用いることができる。

#### 【0041】

また、半導体基板 4 と側壁 2 b との間隙 d は、側壁 2 b からの熱の流入を抑えるという観点から言えば、広い方が好ましく、ボンディングワイヤ 6 を短くするという観点から言えば、狭いほうが好ましく、両者のバランスを考慮して決定することが望ましい。例えば間隙 d は、 $2.0 \pm 0.2$  mm 程度であることが望ましい。

#### 【0042】

このように本実施形態の光検出装置は、ペルチエ素子 5 の冷却側 5 a と接続した冷却板 7 が、CCD 読出部 4 a と直接接触しているために、効率的に CCD 読出部 4 a を冷却することができる。また、半導体基板 4 は、冷却板 7 及びボンディングワイヤ 6 を除いては、パッケージ 2 と接触していないので、パッケージ 2 から半導体基板 4 への熱の流入が抑えられる。

#### 【0043】

また、冷却板 7 は、半導体基板 4 の薄型部（CCD 読出部 4 a が形成された領域 4 b）よりも広い面積を有しているので、半導体基板 4 を機械的に補強することができる。

#### 【0044】

さらに、作業口 2 c より電極パッド 4 c 及びパッケージ端子 2 d との間をボンディングワイヤ 6 で接続できるので、CCD 読出部 4 a の電荷信号を外部に取り出すための配線の長さを短くすることができ、光検出装置の高速応答性を良好に保つことができる。

#### 【0045】

続いて、図 4、図 5 を参照して本発明の光検出装置の製造方法を説明する。尚

、図4、図5において、図1～図3と同様の部材については同符号を付しその説明を省略する。

#### 【0046】

まず、第1工程において、パッケージ2の底部2aの所定位置にペルチエ素子5をエポキシ樹脂等の接着剤により接着する。この際、底部2aとペルチエ素子の発熱側5bとが接するように接着を行う(図4(a))。

#### 【0047】

続いて、第2工程において、表面側にCCD読出部4aが形成された領域4bを備え、CCD読出部4aが形成された領域4bの裏面が薄型化され、表面(CCD読出部が形成された面)のCCD読出部4aが形成された領域4bの周辺領域に電極パッド4cを備える半導体基板4の表面に、冷却板7をエポキシ樹脂等の接着剤により接着する。

#### 【0048】

この際、冷却板7は、CCD読出部4aが形成された領域を覆い、且つ、電極パッド4cを半導体基板4の表面から露出させるように接着される(図4(b))。

#### 【0049】

尚、第1工程、第2工程は、この順序が入れ替わっても良いし、並行して実施しても良い。

#### 【0050】

続いて、第3工程において、第1工程で得られたペルチエ素子5が接着されたパッケージ2に、第2工程で得られた冷却板7が接着された半導体基板4とを接続する作業を行う。

#### 【0051】

即ち、パッケージ2の内部に、冷却板7が接着された半導体基板4を、冷却板7とペルチエ素子5の冷却側5aとが向い合うように、半導体基板4とパッケージ2の側壁2bとの間に、所定の間隙dが保たれるように挿入し、冷却板7の半導体基板4と接着していない面とペルチエ素子5の冷却側5aとをエポキシ樹脂等の接着剤により接着する(図4(c))。

## 【0052】

続いて、第4工程において、電極パッド4cと鍔部2eに形成されたパッケージ端子2dとをボンディングワイヤ6で接続する作業を行う。即ち、パッケージ2の開口から、ワイヤボンディング用押さえ治具8をパッケージ2の内部に挿入し、半導体基板4の裏面（CCD読出部4aが形成されていない面）をワイヤボンディング用押さえ治具8で支持しながら、底部2aに設けられた作業口2cより、ボンディングマシン等により電極パッド4cとパッケージ端子2dとをボンディングワイヤ6で接続する（図5（a））。

## 【0053】

このように、半導体基板4をワイヤボンディング用押さえ治具8で支持することにより、半導体基板4を破損させることなくワイヤボンディングが可能となる。

## 【0054】

続いて、第5工程において、作業口2cを塞ぐ作業を行う。即ち、作業口2cにセラミックス等からなる蓋9を接着することで、作業口2cを塞ぐ（図5（b））。

## 【0055】

最後に、第6工程において、不活性ガス雰囲気又は真空中でパッケージ2の開口に天板3を溶接等により取り付ける作業を行う（図5（c））。この作業を行うことにより、光検出装置の内部は不活性ガス雰囲気又は真空となるために、光検出装置の結露が防止される。

## 【0056】

このようにして本発明の光検出装置が完成する。

## 【0057】

本実施形態の光検出装置の製造方法によれば、CCD読出部4aを、冷却板7を介してペルチエ素子5の冷却側5aで直接冷却することができるので、CCD読出部4aを効率良く冷却することができる。

## 【0058】

また、パッケージ2の底部2aの作業口2cより電極パッド4cとパッケージ



端子 2 d とをワイヤボンディングするので、CCD 読出部 4 a の電荷信号を外部に取り出すための配線の長さを短くすることができる。また、この工程において、半導体基板 4 の裏面をワイヤボンディング用押さえ治具 8 により支持しているので、ワイヤボンディング作業中に、半導体基板 4 が破損することがない。

#### 【0059】

また、不活性ガス雰囲気又は真空中で、パッケージ 2 の開口を天板 3 により塞ぐので、光検出装置内部における結露を防止できる。

#### 【0060】

#### 【発明の効果】

本発明により、CCD 読出部を効率良く冷却することができ、装置全体を小型化した光検出装置及びその製造方法が得られた。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の光検出装置を光入射側から見た平面図であり、

##### 【図 2】

図 1 を裏面側から見た平面図である。

##### 【図 3】

図 1 の I I I - I I I 断面の概略構成図である。

##### 【図 4】

本発明の光検出装置の製造方法を示す工程図である。

##### 【図 5】

本発明の光検出装置の製造方法を示す工程図である。

##### 【図 6】

従来技術の模式図である。

#### 【符号の説明】

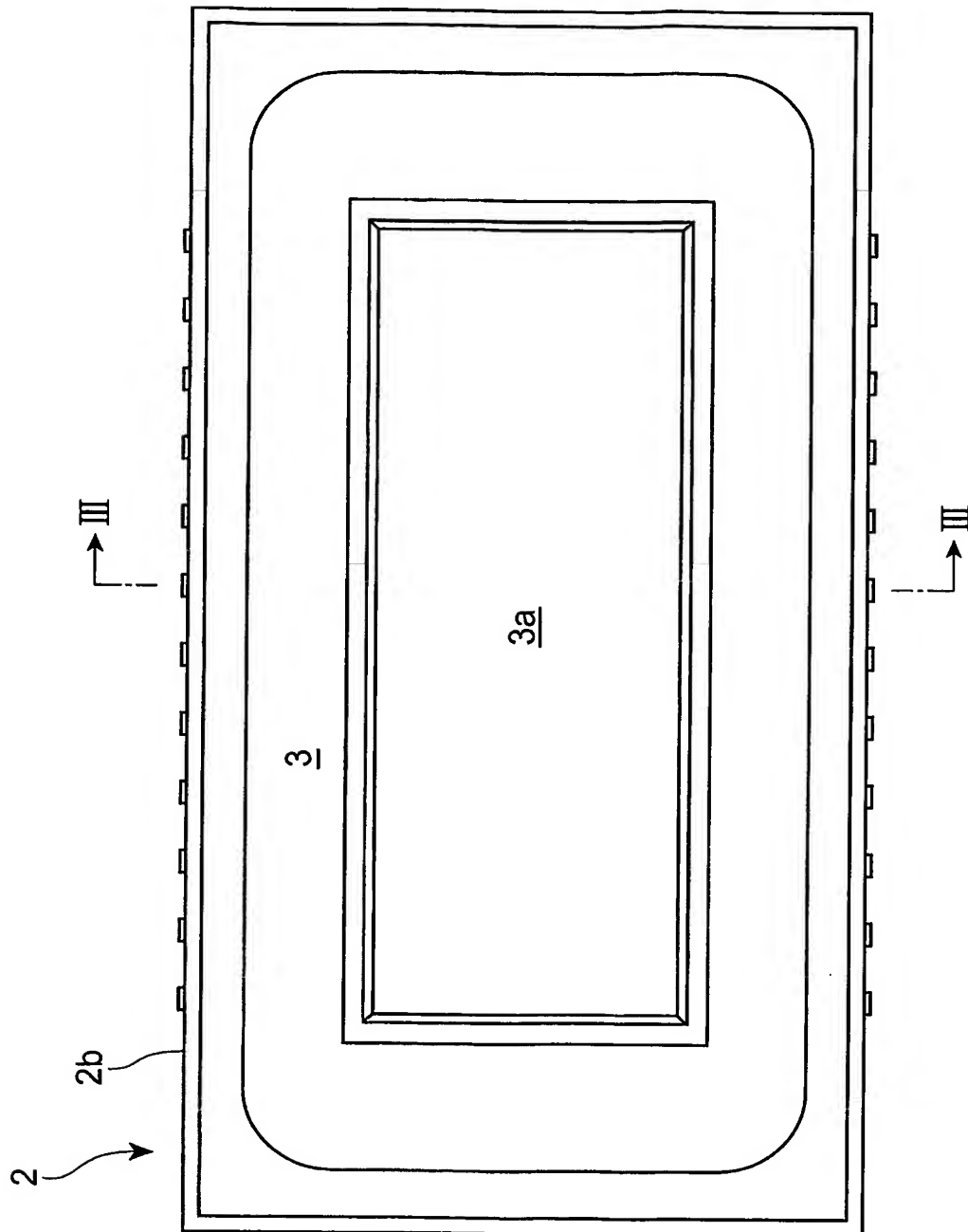
2・・・パッケージ、2 a・・・底部、2 b・・・側壁、2 c・・・作業口、  
2 d・・・パッケージ端子、2 e・・・顎部、2 f・・・凹部、3・・・天板、  
3 a・・・窓、4・・・半導体基板、4 a・・・CCD 読出部、4 b・・・CCD 読出部が形成された領域、4 c・・・電極パッド、5・・・ペルチエ素子、5

a . . . 冷却側、5 b . . . 発熱側、6 . . . ボンディングワイヤ、7 . . . 冷却板、7 a . . . 冷却面、8 . . . ワイヤボンディング用押さえ治具

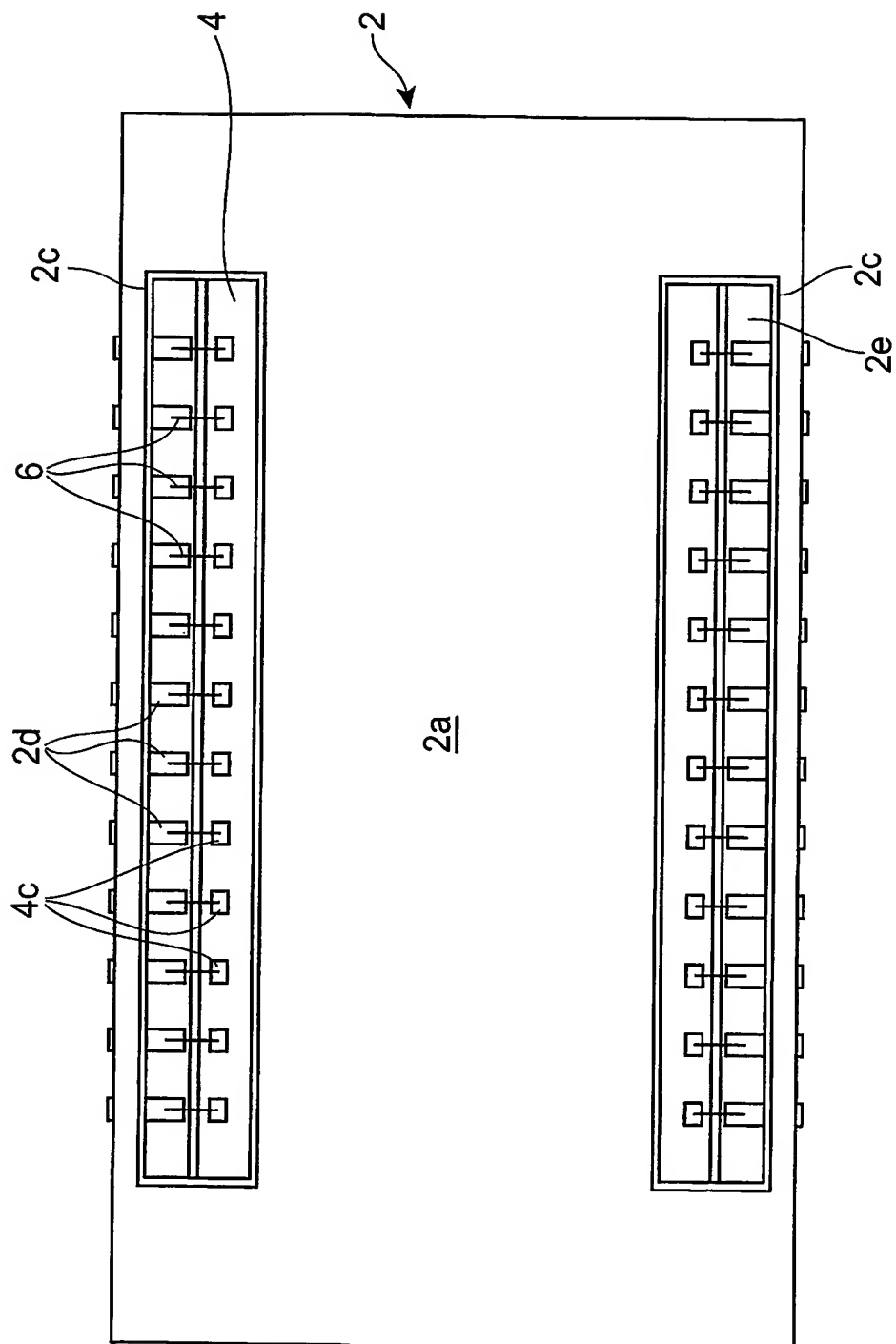
【書類名】

図面

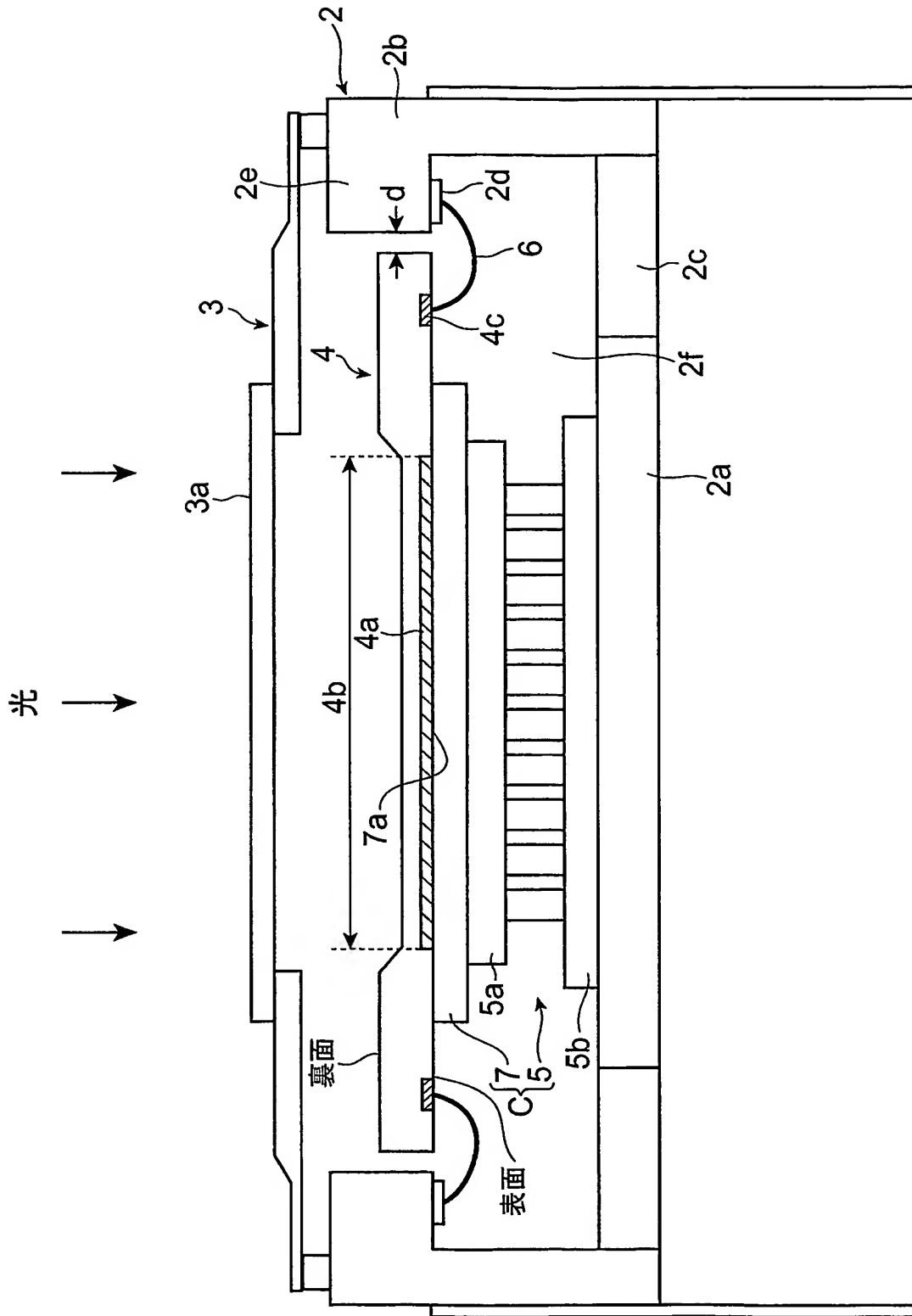
【図 1】



【図 2】

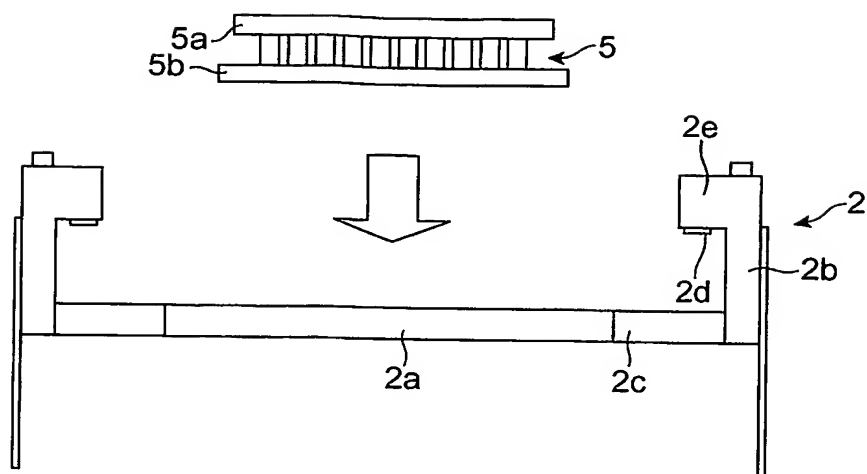


【図 3】

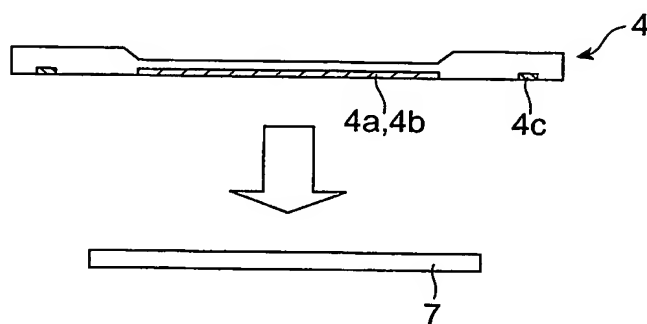


【図 4】

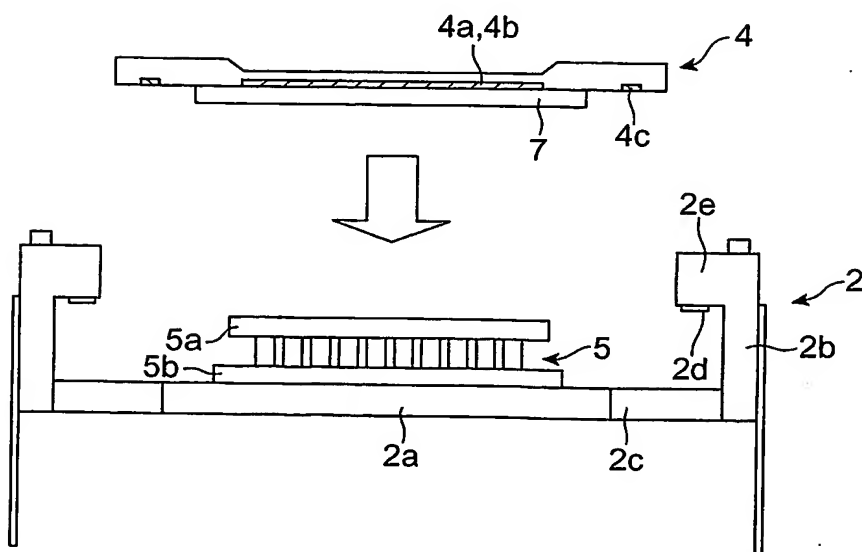
(a)第1工程



(b)第2工程

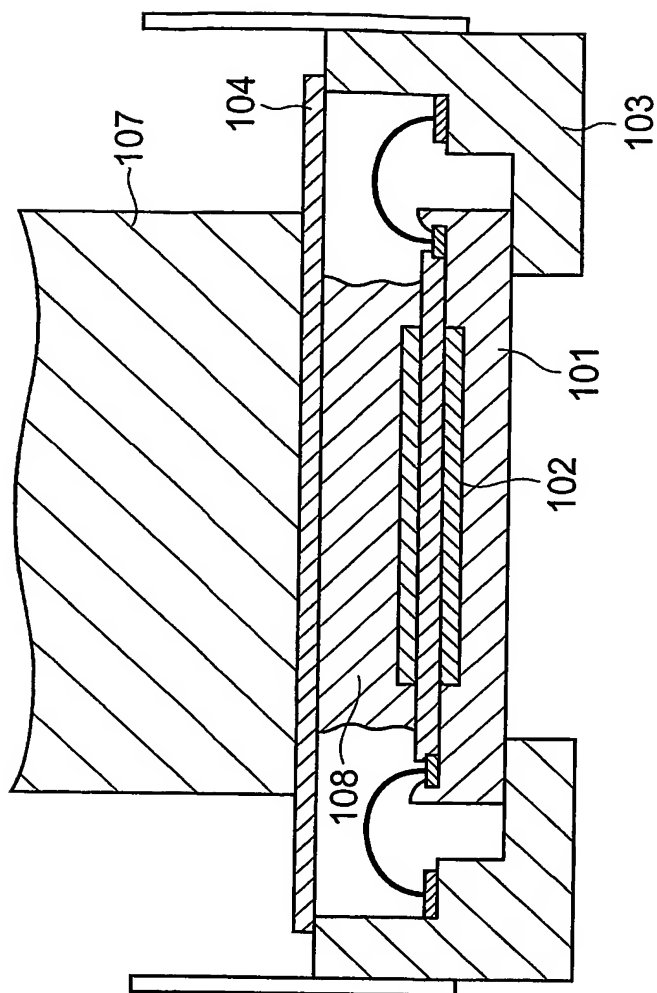


(c)第3工程





【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CCD読出部を効率良く冷却することができ、装置全体を小型化できる光検出装置及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 裏面から入射する光を表面側に形成された電荷結合素子からなる電荷読み出し部4aで検出する半導体基板4が、電荷読み出し部4aを冷却する冷却手段5を介して、パッケージ2の底部2aに固定されており、裏面は電荷読み出し部4aが形成された領域4bに対応する部分が薄型化され、冷却手段5は電荷読み出し部4aが形成された領域4bを覆って、表面に接し、冷却手段5は、電荷読み出し部4aが形成された領域4bよりも大きく、且つ、表面よりも小さい平面寸法を有し、表面の冷却手段5により覆われた領域の周辺領域に設けられた電極パッド4cとパッケージ2に設けられたパッケージ端子2dとがボンディングワイヤ6で接続されている。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 2 9 7 6 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 6 4 3 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1

氏 名

浜松ホトニクス株式会社